

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-002572
(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

G01F 1/68
F02D 35/00
G01F 1/00

(21)Application number : 10-183366
(22)Date of filing : 15.06.1998

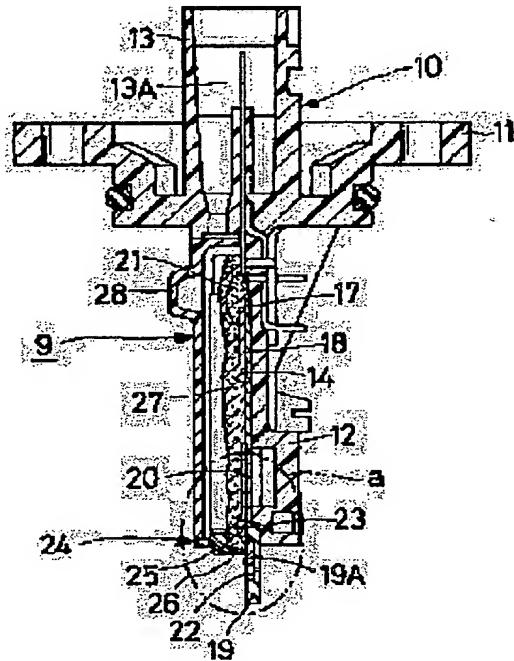
(71)Applicant : UNISIA JECS CORP
(72)Inventor : MOROTA KIYOSHI

(54) GAS FLOW RATE MEASURING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid leaking a seal material charged in a board mounting recess to a flow rate detecting element projecting outside a casing, avoid depositing the seal material to the surface of the flow rate detecting element and suppress the variation of the detection sensitivity at the flow rate detecting element.

SOLUTION: The flow rate measuring apparatus 9 is composed of a casing 10, mounting plate 17, circuit board 20, flow rate detecting electric 22, sealing material 27, cover 28, etc., mounting plate fitting grooves are formed into the board mounting recess 14 of the casing 10, a stopper 24 is mounted in the casing 10 with the mounting plate 17 fitted at its element mounting part 19 into the mounting plate fitting grooves, and composed of a stopper body 25 and silicone rubber-made elastic protrusion 26 fixed to its top end, and the elastic protrusion 26 is elastically deformed to contact the surface of the flow rate detecting element 22, thereby avoiding leaking the seal material 27 to the surface of the flow rate detecting element 22.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-2572

(P 2 0 0 0 - 2 5 7 2 A)

(43)公開日 平成12年1月7日 (2000.1.7)

(51) Int. Cl.¹
 G 01 F 1/68
 F 02 D 35/00
 G 01 F 1/00

識別記号

F I
 G 01 F 1/68
 1/00
 F 02 D 35/00

マーク (参考)
 2F030
 2F035
 G
 3 6 6 F

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平10-183366

(22)出願日 平成10年6月15日 (1998.6.15)

(71)出願人 000167406
 株式会社ユニシアジェックス
 神奈川県厚木市恩名1370番地

(72)発明者 諸田 清
 神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ
 ニシアジェックス内

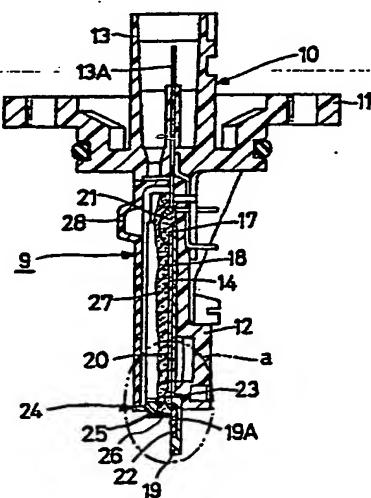
(74)代理人 100079441
 弁理士 広瀬 和彦
 Fターム (参考) 2F030 CA10 CC14 CF15
 2F035 AA02 EA03 EA08

(54)【発明の名称】気体流量計測装置

(57)【要約】

【課題】 基板取付凹部内に充填されたシール材がケーシング外に突出した流量検出素子側に漏出するのを防止し、流量検出素子の表面にシール材が付着するのを防止し、流量検出素子での検出感度のばらつきを抑える。

【解決手段】 流量計測装置9を、ケーシング10、取付板17、回路基板20、流量検出素子22、シール材27、蓋体28等から構成する。また、ケーシング10の基板取付凹部14には取付板嵌合溝を形成し、この取付板嵌合溝内に取付板17の素子取付部19を嵌合した状態で、ケーシング10にストッパ部材24を取付け。このとき、ストッパ部材24は、ストッパ本体部25と、その先端に固着されたシリコンゴムからなる弾性突起26とによって構成しており、この弾性突起26は流量検出素子22の表面に弾性変形状態で当接する。これにより、流量検出素子22の表面に、シール材27が漏出するのを防止している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測気体が流通する管路に取付けられ、管路内に位置する部位に周壁によって囲まれた基板取付凹部が形成されると共に該周壁の一部が切欠かれて取付板嵌合溝が形成されたケーシングと、該ケーシングに取付けられた板状体からなり、前記基板取付凹部と対向した位置に基板取付部を有すると共に取付板嵌合溝からケーシング外に延びる素子取付部を有する取付板と、該取付板の基板取付部に設けられた回路基板と、一部分が前記ケーシング外に延出した状態で前記取付板の素子取付部に取付けられ、管路内の被測気体の流量を検出する流量検出素子と、前記取付板の素子取付部を前記ケーシングの取付板嵌合溝に嵌合した状態で、該取付板嵌合溝を閉塞するためケーシングに取付けられたストッパ部材と、該ストッパ部材と前記周壁とで囲まれた前記基板取付凹部内に回路基板の表面を覆うように充填されたシール材とから構成されている。

前記ストッパ部材は、前記シール材が取付板嵌合溝から流量検出素子のうちケーシング外に延出した部位に漏出するのを防止するため、前記流量検出素子の表面に弹性的に当接する構成としたことを特徴とする気体流量計測装置。

【請求項2】 前記ストッパ部材には、該ストッパ部材を前記ケーシングに取付けたとき前記流量検出素子の表面に向けて延びる当接部を形成し、該ストッパ部材の当接部は少なくともその先端部分を弹性材料によって形成する構成としてなる請求項1記載の気体流量計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば自動車用エンジン等の吸入空気流量を検出するのに用いて好適な気体流量計測装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、自動車用エンジン等では、エンジン本体の燃焼室内で燃料と吸入空気との混合気を燃焼させ、その燃焼圧からエンジンの回転出力を取出すようにしており、燃料の噴射量等を高精度に演算するために吸入空気流量を検出することが要求されている。

【0003】 そこで、この種の従来技術として、例えば特開平9-329472号公報に示す気体流量計測装置が知られている。

【0004】 ここで、この気体流量計測装置は、被測気体が流通する管路に取付けられ、管路内に位置する部位に周壁によって囲まれた基板取付凹部が形成されると共に該周壁の一部が切欠かれて取付板嵌合溝が形成されたケーシングと、該ケーシングに取付けられた板状体からなり、前記基板取付凹部と対向した位置に基板取付部を有すると共に取付板嵌合溝からケーシング外に延びる素子取付部を有する取付板と、該取付板の基板取付部に設けられた回路基板と、一部分が前記ケーシング外に延出

した状態で前記取付板の素子取付部に取付けられ、管路内の被測気体の流量を検出する流量検出素子と、前記取付板の素子取付部を前記ケーシングの取付板嵌合溝に嵌合した状態で、該取付板嵌合溝を閉塞するためケーシングに取付けられたストッパ部材と、該ストッパ部材と前記周壁とで囲まれた前記基板取付凹部内に回路基板の表面を覆うように充填されたシール材とから構成されている。

【0005】 また、この従来技術による流量検出素子は、シリコン基板と、該シリコン基板の表面に形成され、中央に位置したヒータと該ヒータの左右に位置した2個の測温抵抗体とから構成されている。そして、被測気体が流量検出素子の表面を流れるとき、この空気流によって冷却される各測温抵抗体の抵抗値変化を利用して、流量を検出するものである。

【0006】 さらに、従来技術による気体流量計測装置では、管路にバイパス通路を有する通路形成体を設け、流量検出素子をバイパス通路の途中に配設する構成としている。これにより、管路内に脈動が発生したときでも、バイパス通路内を流れる被測気体を整流化した状態で流量検出素子に接触させ、被測気体の流量を精度良く検出し得ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来技術による気体流量計測装置では、取付板の回路取付部に回路基板を設け、取付板の素子取付部に流量検出素子を設け、該回路基板と素子取付部との間は、ボンディングワイヤによって電気的に接続されている。

【0008】 さらに、このボンディングワイヤによる短絡(ショート)防止と回路基板に実装された電子部品の保護等を図るために、通路形成体の基板取付凹部内にはボンディングワイヤと共に回路基板の表面を覆うようにしてシール材が充填されている。

【0009】 また、シール材を充填する前に、取付板の素子取付部をケーシングの取付板嵌合溝に嵌合した状態で、ケーシングにストッパ部材を取付け、該ストッパ部材によって取付板嵌合溝を閉塞している。しかも、ストッパ部材には、当接部が形成され、素子取付部に設けられた流量検出素子の表面にストッパ部材の当接部を当接させている。

【0010】 しかし、従来技術では、ストッパ部材を硬質の樹脂材料によって形成しているから、当接部と流量検出素子の表面との間に隙間をなくすために、当接部を強く当接させると、素子の表面が傷付いたり、破壊する虞れがある。一方、当接部を流量検出素子の表面に対して軽く当接させた場合には、当接部と流量検出素子の表面との間には微小な隙間が形成され易くなる。

【0011】 これにより、シール材を充填するときに、該シール材が当接部と流量検出素子の表面との間に形成された隙間からケーシング外に延出した流量検出素子の

表面に付着してしまう。このため、流量検出素子に付着したシール材によって、この流量検出素子の表面を流れる被測気体による冷却作用を鈍らせ、該流量検出素子の検出感度をばらつかせてしまい、その信頼性を低下させてしまうという問題がある。

【0012】一方、シール材の充填時に前記隙間からシール材が漏出しなかった場合でも、経時変化等によってシール材が流量検出素子の表面に漏出してしまっており、これを防止するためには、特別に調合したシール材を用いる場合もある。しかし、この場合には、特別に調合したシール材は汎用品に比べてコスト高になるという問題がある。

【0013】本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明は基板取付凹部内に充填されたシール材がケーシング外に延出した流量検出素子側に漏出するのを防止し、該流量検出素子によって管路内を流れる被測気体の流量を精度良く測定することのできる気体流量計測装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明では、被測気体が流通する管路に取付けられ、管路内に位置する部位に周壁によって囲まれた基板取付凹部が形成されると共に該周壁の一部が切欠かれて取付板嵌合溝が形成されたケーシングと、該ケーシングに取付けられた板状体からなり、前記基板取付凹部と対向した位置に基板取付部を有すると共に取付板嵌合溝からケーシング外に延びる素子取付部を有する取付板と、該取付板の基板取付部に設けられた回路基板と、一部分が前記ケーシング外に延出した状態で前記取付板の素子取付部に取付けられ、管路内の被測気体の流量を検出する流量検出素子と、前記取付板の素子取付部を前記ケーシングの取付板嵌合溝に嵌合した状態で、該取付板嵌合溝を閉塞するためケーシングに取付けられたストッパ部材と、該ストッパ部材と前記周壁とで囲まれた前記基板取付凹部内に回路基板の表面を覆うように充填されたシール材とからなる気体流量計測装置において、前記ストッパ部材を、前記シール材が取付板嵌合溝から流量検出素子のうちケーシング外に延出した部位に漏出するのを防止するため、前記流量検出素子の表面に弾性的に当接する構成としたことを特徴としている。

【0015】このように構成したことにより、ストッパ部材を流量検出素子の表面に対して弾性変形状態で当接させ、基板取付凹部内のシール材がケーシング外に延出した流量検出素子側に漏出するのを、ストッパ部材によって阻止できる。

【0016】請求項2の発明では、ストッパ部材に、該ストッパ部材をケーシングに取付けたとき流量検出素子の表面に向けて延びる当接部を形成し、該ストッパ部材の当接部は少なくともその先端部分を弾性材料によって形成する構成としたことにある。

【0017】このような構成したことにより、弾性材料からなるストッパ部材の当接部は流量検出素子の表面に弾性的に当接し、素子表面を保護することができる。この結果、流量検出素子の表面とストッパ部材の当接部との間に隙間が残るのを防止でき、ケーシング外に延出した流量検出素子側にシール材が漏出するのを阻止することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る気体流量計測装置の実施の形態を、図1ないし図9を参照しつつ、被測気体として吸入空気を用いた場合を例に挙げて説明する。

【0019】1は管路で、該管路1は例えば樹脂材料、金属材料等によって円筒状に形成され、該管路1は、その内部が被測気体となる吸入空気が流通する通気路2となつた管壁1Aと、該管壁1Aのほぼ中間部に位置して各方向外側に向けて突設した小径筒状の取付口1Bとから大路構成され、該取付口1Bには後述する流量計測装置9が取付けられる。

【0020】ここで、管路1はエンジンの吸気管の途中に接続され、その一端側にはエアクリーナ(図示せず)が接続され、他端側にはエンジンのシリング内と連通する吸気マニホールドがスロットルバルブ(いずれも図示せず)等を介して接続されている。そして、エアクリーナで清浄化された空気は、管路1内を矢示A方向に流通するものである。

【0021】3は後述のバイパス通路4を形成する通路形成体で、該通路形成体3は管路1の取付口1Bと対向する位置で、前記管路1の管壁1Aから通気路2の軸中心O-O位置まで半径方向内向きに突出し、前記管路1と一体構造をなす縦長の矩形状体として形成されている。

【0022】4は通路形成体3内に設けられたバイパス通路で、該バイパス通路4は、図1に示すように、前記通路形成体3内にほぼU字状に形成され、流入口5は通路形成体3の前面で通気路2の軸中心O-Oの近傍位置に開口し、出口6は通路形成体3の側面に開口している。また、通路形成体3内で縦方向に延びる通路の途中部位は通路絞り部7となり、該絞り通路部7はバイパス通路4内を流れる空気流を整流化するものである。

【0023】8は素子挿入口で、該素子挿入口8は通路形成体3の先端側に形成されている。そして、この素子挿入口8内には後述の素子取付部19が挿入され、これによって流量計測装置9の流量検出素子22はバイパス通路4内に配設される。

【0024】9は気体流量計測装置としての流量計測装置で、該流量計測装置9は後述のケーシング10、取付板17、回路基板20、流量検出素子22等によって構成され、その基端側を管路1の取付口1Bに取付けることにより、流量検出素子22は素子挿入口8を挿通して

バイパス通路4の途中に配設される。

【0025】10は例えば樹脂材料によって段付円柱状に形成され、流量計測装置9の基台となるケーシングで、該ケーシング10は、図2、図3等に示すように、その基端側に形成された蝶状の取付部11と、該取付部11から管路1内に向けて延び全体として略長方形の箱形状に形成された回路収容部12と、管路1の外側に位置して前記取付部11に形成され、外部と信号の授受を行うコネクタ部13とから構成され、該コネクタ部13の各端子13Aは、その基端側が後述する基板取付凹部14内へと延びている。

【0026】また、回路収容部12には、矩形状をなす周壁14Aによって囲まれ、管路1内に配置される基板取付凹部14と、該基板取付凹部14の周壁14Aのうちケーシング10の先端側に位置した部位を切欠くことにより形成された取付板嵌合溝15と、該取付板嵌合溝15の両側に位置して後述するストッパ部材24の嵌合突起25Bが嵌合される嵌合穴16、16とが設けられている。

【0027】17はケーシング10の基板取付凹部14に取付けられた板状体からなる取付板で、該取付板17は例えば金属板からなり、図4に示す如く、基板取付凹部14と対向した位置に左右を折曲げて形成された基板取付部18と、該基板取付部18の先端側に一体的に形成され、取付板嵌合溝15に嵌合されて先端側がケーシング10外に延びた素子取付部19とからなり、該素子取付部19には流量検出素子22を収容する長方形形状の素子収容凹部19Aが形成されている。

【0028】20は取付板17の基板取付部18に設けられた回路基板で、該回路基板20は流量検出素子22との間で電気信号の授受を行う電子部品が実装されている。また、これらの電子部品は、流量検出素子22の一端を制御するヒータ制御回路、各測温抵抗体の検出信号を増幅する増幅回路、逆流検知回路等を含んで構成している。また、該回路基板20とコネクタ部13の各端子13Aとは複数本のボンディングワイヤ21によって接続されている。

【0029】22は素子取付部19の素子収容凹部19A内に設けられたプレート型の流量検出素子で、該流量検出素子22は、図6に示すように、長方形形状のシリコン基板22Aと、該シリコン基板の表面のうち、基板取付凹部14側に位置した基端側に形成された接続部22Bと、取付板嵌合溝15から延びた先端側に形成され、該接続部22Bと配線パターン(図示せず)を用いて接続された検出部22Cとから構成され、該検出部22Cは、中央に位置したヒータと、該ヒータの左右に位置した2個の測温抵抗体(いずれも図示せず)とから大略構成されている。

【0030】そして、流量検出素子22では、その表面を吸入空気が流れると、この空気流によって冷却され

る検出部22Cの各測温抵抗体での抵抗値変化を利用して、流量を検出する。また、該流量検出素子22の接続部22Bと回路基板20とは、複数本のボンディングワイヤ23によって接続されている。さらに、流量検出素子22を素子収容凹部19Aに取付けることにより、流量検出素子22のうち、先端側に位置している部分はケーシング10外に延出した状態となっている。

【0031】24はケーシング10の取付板嵌合溝15に取付けられたストッパ部材で、該ストッパ部材24は、後述するストッパ本体部25と、弾性突起26とによって構成されている。ここで、ストッパ部材24を構成するストッパ本体部25は、図5に示すように、取付板嵌合溝15を横切るように平板状に延びた細長板部25Aと、該細長板部25Aの左右両側に位置して回路収容部12の嵌合穴16に向けて突出し、該各嵌合穴16内に嵌合される左右の嵌合突起25Bと、該各嵌合突起25B間に位置して取付板嵌合溝15内に嵌合され、図8に示す如くボンディングワイヤ23に接続した位置まで延びる中央突起25Cと、該中央突起25Cと細長板部25Aとの間に形成された凹部25Dにより構成されている。

【0032】26はストッパ部材24の当接部となる弾性突起で、該弾性突起26は、ストッパ本体部25の中央突起25Cの下側に固定されている。ここで、弾性突起26は、例えばシリコンゴム等の柔軟性を有した弾性材料によって形成され、左右の嵌合突起25Bよりも長い突出寸法を有している。また、弾性突起26は取付板嵌合溝15の溝幅に対応する幅寸法を有し、その左右両端側が取付板嵌合溝15に接触する。そして、該弾性突起26は、ストッパ部材24を取付板嵌合溝15に取付けたとき、流量検出素子22の表面に対して弾性変形状態で当接される(図8参照)。

【0033】ここで、ストッパ部材24は、図5ないし図8に示すように、ストッパ本体部25の左右の嵌合突起25Bをケーシング10側の各嵌合穴16内に嵌合させることにより、ケーシング10の取付板嵌合溝15内に取付けられる。そして、ストッパ本体部25の中央突起25Cは弾性突起26と共に取付板嵌合溝15に嵌合し、ストッパ部材24によって取付板嵌合溝15は閉塞される。さらにこのとき、ストッパ部材24の弾性突起26の先端は、図6の点線で示す位置、即ち接続部22Bと検出部22Cとの間に位置した流量検出素子22の表面に対して弾性変形状態で当接される。

【0034】27はシール材で、該シール材27はシリコンゴムによって形成され、図3に示す如く、回路基板20を表面側から覆うように、基板取付凹部14内に充填されている。そして、該シール材27は、ボンディングワイヤ21、23による短絡(ショート)防止と回路基板20に実装された電子部品の保護等を行うものである。

【0035】28は基板取付凹部14を施設する蓋体で、該蓋体28はシール材27との間に空間をもってケーシング10に設けられ、その外縁部が基板取付凹部14の周壁14A等に接着されている。

【0036】本実施の形態による流量計測装置9は、上述の如き構成を有するもので、次にその検出動作について述べる。

【0037】即ち、管路1の取付口1Bに流量計測装置9を取付ることにより、バイパス通路4の途中に流量検出素子22を配設する。そして、通気路2内を矢示A方向に吸入空気が流れたとき、該流量検出素子22には、バイパス通路4によって整流化された吸入空気が接触するから、流量計測装置9は吸入空気の流量を精度良く検出することができる。

【0038】ここで、本実施の形態では、ケーシング10に形成した取付板嵌合溝15に素子取付部19を嵌合させることにより、ケーシング10から流量検出素子22の先端部分を延出させると共に、取付板嵌合溝15を閉塞するためケーシング10にストッパ部材24を取付ける構成としている。しかも、ストッパ部材24のうちシリコンゴムによって形成された弾性突起26は、流量検出素子22の表面に対して弾性変形状態で当接している。

【0039】これにより、弾性突起26は、流量検出素子22の表面に形成された配線パターンを傷付けることなく、流量検出素子22の表面に対して隙間なく当接することができる。しかも、流量検出素子22の表面が配線パターン等によって若干の凸凹形状となっていたとしても、ストッパ部材24の弾性突起26は、流量検出素子22の表面に対して弾性変形状態で当接しているから、この凸凹部分との間に隙間を残さず、流量検出素子22の表面に密着するよう当接することができる。

【0040】このように、流量検出素子22の表面に弾性変形状態で当接されたストッパ部材24は、基板取付凹部14内に充填されたシール材27が、ケーシング10外に延出した流量検出素子22側に漏出するのを阻止することができる。

【0041】さらに、図4に示す如く、ケーシング10の基板取付凹部14内に取付板17を取付け、次にストッパ部材24を取付板嵌合溝15近傍に位置してケーシング10の嵌合穴16に取付けることにより、ストッパ部材24の弾性突起26によって取付板嵌合溝15を閉塞し、シール材27を回路基板20の表面側を覆うようにして充填する。このとき、図8に示すように、ストッパ本体部25に形成した中央突起25Cと凹部25Dとは、基板取付凹部14内に充填するときのシール材27の圧力が、弾性突起26に直接的に加わるのを抑制し、シール材27が漏出するのをより確実に防止することができる。

【0042】かくして、本実施の形態では、ストッパ部

材24の弾性突起26によって取付板嵌合溝15を閉塞することにより、基板取付凹部14内のシール材27がケーシング10外に延出した流量検出素子22側に漏出するのを阻止し、流量検出素子22の表面にシール材27が付着するのを防止することができる。この結果、流量検出素子22では、付着したシール材による冷却作用の変動をなくし、検出感度のばらつきを抑え、流量計測装置9の信頼性を高めることができる。

【0043】さらに、従来技術では、このシール材27の経時劣化等による漏出を防止するために、シール材に特別な調合を行ったものを用いる場合もあったが、ストッパ部材24の弾性突起26によって取付板嵌合溝15を確実に閉塞することにより、シール材27に汎用品としてのシリコンゴムを用いることができ、コスト低減も図ることができる。

【0044】なお、実施の形態では、バイパス通路4が形成された通路形成体3を管路1に設け、該バイパス通路4の途中に流量検出素子22を設けるものについて述べたが、本発明はこれに限らず、図9の変形例に示す流量計測装置9'のように、ケーシング10'の先端側に通路形成体3'を形成し、該通路形成体3'内に形成したバイパス通路4'の途中に流量検出素子22を配設したものに適用してもよい。

【0045】また、実施の形態では、ストッパ部材24のうち弾性突起26をシリコンゴムによって形成した場合について述べたが、ストッパ部材24全体をシリコンゴムによって形成してもよく、流量検出素子22の表面に当接部が弾性的に当接する構造であればよい。

【0046】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1の発明では、ストッパ部材を素子取付部に設けられた流量検出素子の表面に対して弾性的に当接させることにより、基板取付凹部内のシール材がケーシング外に延出した流量検出素子側に漏出して付着するのをストッパ部材によって防止し、該流量検出素子での検出感度のばらつきを抑え、気体流量計測装置の信頼性を高めることができる。

【0047】しかも、ストッパ部材によってシール材の漏出を長期に亘って防止でき、仮にシール材が経時劣化した場合でも、流量検出素子の表面側へとシール材が漏出することなく、特別に調合したシール材等を不要にでき、コスト低減も図ることができる。

【0048】請求項2の発明では、弾性材料からなるストッパ部材の当接部を、流量検出素子の表面に弾性変形状態で当接させることができ、素子表面の保護を図ると共に、当接部と流量検出素子の表面との間に隙間が残るのを防止でき、ケーシング外に延出した流量検出素子側にシール材が漏出して付着するのを阻止し、流量検出素子での検出感度のばらつきを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態による流量計測装置を管路に取付

けた状態を示す縦断面図である。

【図2】図1中の流量計測装置を蓋体の一部を破断として示す正面図である。

【図3】図2中の矢示III-III方向からみた流量計測装置の縦断面図である。

【図4】ケーシングに取付板、蓋体等を取付ける前の状態を分解して示す分解断面図である。

【図5】ケーシングの取付板嵌合溝にストッパ部材を取付ける前の状態を拡大して示す要部斜視図である。

【図6】ケーシングの取付板嵌合溝に素子取付部を取付けた状態を拡大して示す要部正面図である。

【図7】ケーシングの取付板嵌合溝にストッパ部材を取付けた状態を拡大して示す要部正面図である。

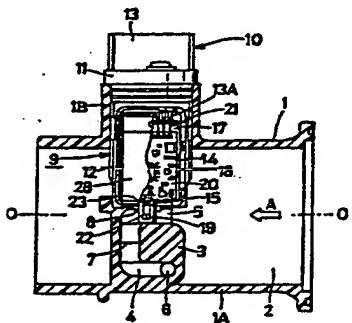
【図8】図3中のa部を拡大して示す拡大縦断面図である。

【図9】実施の形態の変形例による流量計測装置を管路に取付けた状態を示す縦断面図である。

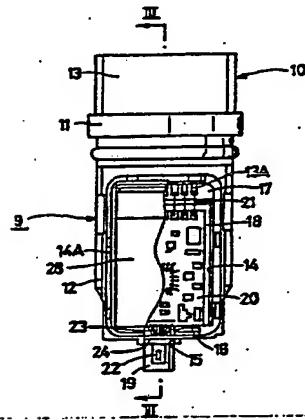
【符号の説明】

- 1 管路
- 9, 9' 流量計測装置（気体流量計測装置）
- 10, 10' ケーシング
- 14 基板取付凹部
- 14A 周壁
- 15 取付板嵌合溝
- 17 取付板
- 18 基板取付部
- 19 素子取付部
- 20 回路基板
- 21, 23 ボンディングワイヤ
- 22 流量検出素子
- 24 ストッパ部材
- 25 ストッパ本体部
- 26 弾性突起（当接部）
- 27 シール材

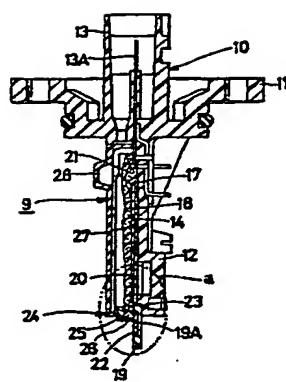
【図1】



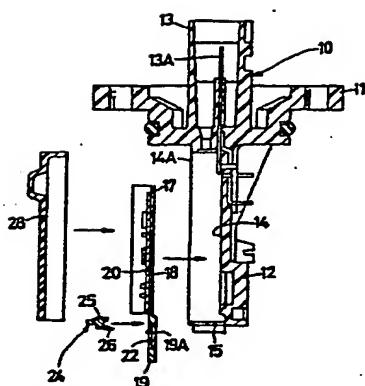
【図2】



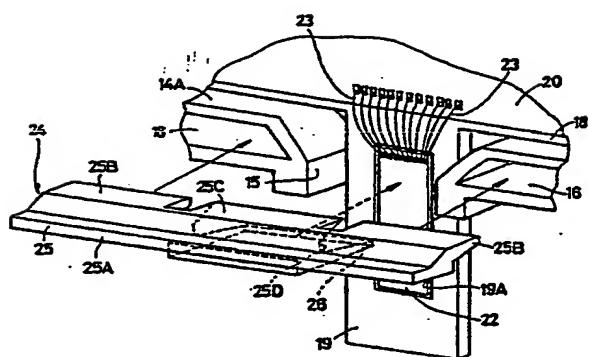
【図3】



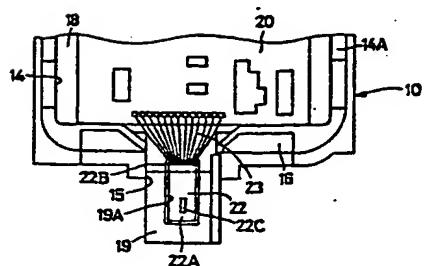
【図4】



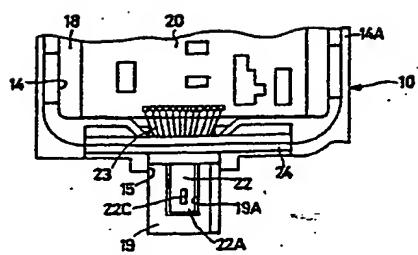
【図5】



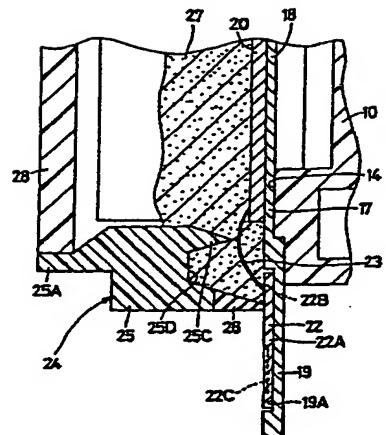
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

